

気体と液体との接触装置

特 願 昭 39-36719
出 願 日 昭 39.6.28
発 明 者 出願人に同じ
出 願 人 堀省一朗
東京大田区雪ヶ谷291
代 理 人 弁理士 天谷次一

図面の簡単な説明

図面は一部断面を示した本発明の接触装置を例示するものであり、第1図は横型回転子を有する接触装置を示し、第2図は縦型回転子を有する接触装置を示し、第3図は倒立有底円筒回転子を有する反応装置を示し、そのイは全体図、同ロおよびハは異なる型の回転子を例示するものである。

発明の詳細な説明

本発明は気液接触器内の液面下底部に、側壁に気体送出孔を穿たない密実、中空または有底の柱嚢体を、回転し得るようにした回転子を、液面下に埋没して設置し、回転子に近く下方に気体送入口を設置してなる気体と液体との接触装置に係るものであつてその目的は接触させる液体(溶液、懸濁液を含む)を容れた接触器中で回転子を高速で回転させることにより、その付近に送入された気体を捕捉させて、回転体の表面に気体のフィルムを形成させ、回転の剪断力によつて気体を微細気泡化させて液体中に放出させた気体と液体との比接触面積を極度に大ならしめ、それにより、気体と液体またはその含有物との反応、液体による気体の吸収、気体の液体蒸気による飽和などを容易、迅速かつ能率的に遂行せしめんとするにある。

従来気体と液体との比接触面積を増大して気体と液体との接触を容易ならしめるために気体を微細気泡化して液体中に噴出させるには次に示すような種々なる提案がなされている。

(1)プロペラ式攪拌機の軸、プロペラなどを中空となしその側壁に穿孔を設け中空軸を通じて気体を送入噴出させて微細気泡を生ぜしめるもの、(2)素焼盤などの細孔を通して液体中に気体を微細気泡として噴出せしめるもの、(3)比較的大口径(5

~10mm)の孔を穿つた円筒を液中に水平の位置に保ちそれを高速に回転させ円筒の内方から気体を放出して微細気泡を発生させるもの。

しかるに上述提案のものにおいては次のような欠点がある。

(1)の方式ではガス気泡の均一性が失われかつ動力の大部分は液の攪拌に消費され気泡の平均直径は比較的大きくガスの微細化率が低い。(2)の方式では素焼盤壁などの微細気孔のガス通過に対する抵抗が大きく圧縮動力が大となり、また難溶性の物質の取扱いに際し気孔の目詰りが起り易く作業の連続化、自動化が困難である。(3)の方式では特に難溶性泥漿物質の取扱いに勝れ孔の閉塞少なく長時間の運転に堪えるが回転円筒中に徐々に固形物質が入りこれが凝結粗大化し回転負荷の不均衡を来し、その取出しがしばしば故障の原因となる。

本発明者は上述のような欠点改善のために先に有底円筒の側壁に多数の孔を穿ちこれを垂直に倒立して高速度に回転し筒内にガスを送り壁孔から液中に噴出させて微細気泡化を行う装置を提案し(特許第463844号(特公昭42-15090))

これにより固体の筒内への浸入残留を防ぎ円滑回転を可能にしたが穿孔の垂直位置により水圧差が生じガスは上段の孔から多く吹出して発生気泡の均一性を欠くに至つた。もつともこの場合上段の孔を小さくし下段の孔を大きくしてガスの均一噴出を図ることは可能であるが広い範囲のガス流速に対してこれを望むことは困難である。またガス量の少ないときには上方の孔のみから噴出して下方の孔からは全然噴出しないことも経験した。

本発明者は気液接触に際し、接触器内に設けた側壁に穿孔せる円筒体の高速回転による微細化気泡発生について種々研究を重ねた結果側壁に全然孔を穿たない柱嚢回転子を回転せしめその付近に気体を送るときは回転子は一旦気体をそのフィルム状としてその周囲に捕捉し、回転による剪断力により気体を細分し均一な微細気泡として放出するものなることを確認し、これにより気体と液体の比接触面積を極度に大ならしめて気体と液体との接触を促進し得る本発明に到達したものである。

本発明において接触器内に設ける柱嚢体回転子は横型、縦型のいずれでもよく、回転子には気体送出孔を穿たないものを使用する。しかして回転

子の形状は円筒または円筒に近い多辺角柱筒もしくは僅かに截頭錐体に近いものをもつてすることができ、また筒の内部に中空部を設けて資材の節約、取扱いの便等に資することも可能である。なお柱筒体の端部形状を紡錘形に構成せしめるごとき場合があり、また有底筒状のものとなした際、その端部に切込み部、または補強鋳等を形成せしめることも可能である。

本発明の装置を使用して行つた実験の一例を示せば次のごとくである。

反応器として下部の径が320mm、高さ600mm上部の径が200mm、高さ2000mmの段のつ

	溶液濃度 (C)		溶液量 ℓ	温度		酸素流速 ℓ/min	酸化速度 -ΔC/min
	(NH ₄) ₂ SO ₃ mol/ℓ	初	終	初	終		
本発明の無孔 回転子	0.82	0.55	78	15	33	10.5	0.0042
有孔回転子	0.82	0.57	78	12	28	10.0	0.0040

上表において溶液中の(NH₄)₂SO₃濃度(0mol/ℓ)の減少はH₂SO₄の濃度の上昇であり、-ΔC/minは(NH₄)₂SO₃の酸化速度を示すものである。

上表の結果は本発明において無孔回転子を設置することにより、有孔の回転子を設置した場合に比し酸化速度の向上が見られ(約5%)本発明の効果の一端を知り得るものである。

なお、有孔回転子を設置する場合には高速回転体の内部に気体を導入する必要上固定送気管と中空回転軸との連結を必要とし、その接触部における気密保持が容易でなく、かつ該接触部における摩擦抵抗に対する動力消費も少くない等の不利を免れないが、本発明の無孔回転子設置の場合には前述のごとき不利は解消され、穿孔不必要の点もそれだけ工作の容易なること勿論で本発明の実際面における効果は甚大である。

本発明を図面について説明する。

第1図は接触器の底部に水平柱筒回転子を設けた接触装置を例示するものであり接触器1の中に柱筒回転子2を横方向にして設ける。回転子2は密実体、中空体あるいは両端を開放した柱筒のいずれでもよく、起動軸4から伝へられる動力によつて回転軸3を回転して回転子を高速に回転せしめる。気体は送気管5より送り、気体が回転子の全面において均一に捕捉されるように回転子の下方その全長にわたつて吹出させるように設置する。また一旦発生した気泡が衝突合体して気液の比接触面積が低下することを防ぐためにリム6を回転

★いた反応塔を使用し、その下底部に径60mm、長さ230mmの両端を閉塞した円筒を回転子として設置し、反応塔に(NH₄)₂SO₃の溶液を容れ、回転子を3350r.p.m.の回転速度で回転させながら、その下方に酸素を送入したところ、その酸素は回転子の周囲にフィルム状として捲きこまれ微細気泡となつて塔内に上昇するのが認められ(NH₄)₂SO₃の酸化が行われた。その酸化の速度を同一寸法の円筒に孔径2mmの孔32個を穿つた回転子を使用しこれを同様に回転させてその噴出孔から酸素を噴出させた場合と比較して示せば次表のごとくである。

子に直接固定して設ける。なお回転に関係なく容器に邪魔板を固定させ同様の作用を行わせることも可能である。この装置において接触器内に液体を入れ回転子を回転させながら気体を送入すると気体は送気管を離れて回転子の全表面にフィルム状をなしてまつわりつき、その表面から無数の微細気泡が接触器全体に拡がり気体と液体の接触を助長せしめる。

第2図は縦型柱筒回転子を設けた接触装置を示すものであり、回転子2の下方にはガイド7を設けその下方から気体送気管5より気体を送入し回転柱筒下面の回転中心部へ気体を導入するように構成する。接触器内に液体を容れ回転子を回転させながら気体を送入すると気体は中心から外方に拡がり回転子の側壁に沿つてフィルム状をなして巻付きながら上昇し微細気泡を形成して回転子を離れ気体と液体との接触を良好ならしめる。

回転子の下部を紡錘形に構成しておけば気体の微細化を順調に助長せしめる。

上記例示の装置において回転子は必ずしも水平または垂直なことを必要とせずそれより傾斜させてもその回転速度を充分大ならしめれば所期の気体微細化を行い得る。

第3図は側壁に穿孔のない倒立有底円筒回転子を設けた接触装置であり、倒立有底回転子2を起動軸4により回転せしめられる回転軸3にて支えしめてこれを高速に回転し、気体を送気管5から気体ガイド管7を通じて回転子内部上方に送入するように構成せしめる。かくして回転子を液中に

て回転せしめれば気体は回転子の下方開口端から逸出し回転子の外周囲に気体フィルムとしてまわりつき微細気泡となつて液中へ拡散する。

この装置において有底円筒回転子の開口縁を平滑にしておくことと気体の放出が不齊となり発生気泡の大きさが不均一となる場合があるので第3図ロに示すごとく側壁下方端部に切込み8を設けるときは気体の放出は気体流速の変化に影響されず均一に行われて気体フィルムの形成がよく行われ従つて均一な微細化気泡がえられる。また第3図ハに示すごとく回転円筒補強のために鍔9を設けるときは鍔の下面もまた気体フィルムの形成、微細気泡発生の助長に資しうるものである。この装置において気体ガイド7を設けることは特にスラリー処理の場合軸と反応器との接触部分に固体が浸入

するのを防ぎ接触部の摩耗漏洩防止に資し得るものである。

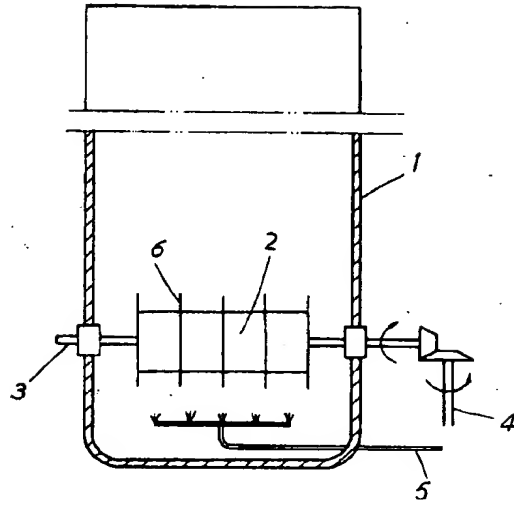
特許請求の範囲

1 気液接触器内の液面下底部に、側壁に気体送出孔を穿たない密実、中空または有底の柱状体を、回転し得るようにした回転子を、液面下に埋没して設置し、回転子に近く下方に気体送入口を設置してなる気体と液体との接触装置。

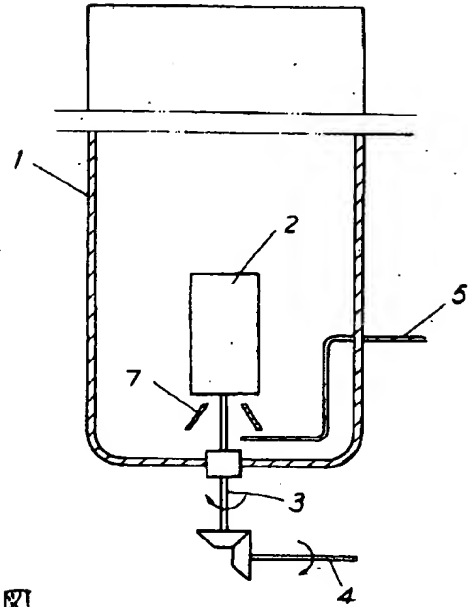
引用文献

特	公	昭32-8866
特	許	26366
特	公	昭36-24051

第 1 図

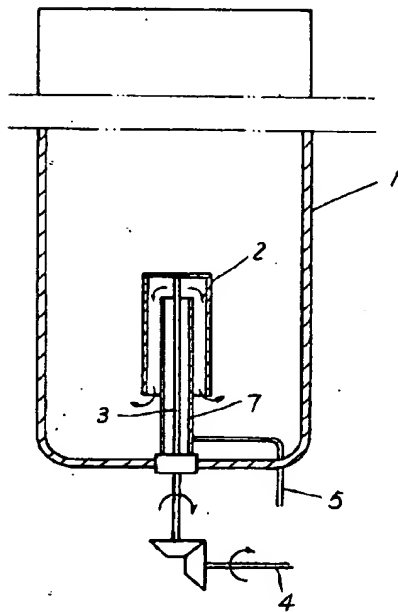


第 2 図

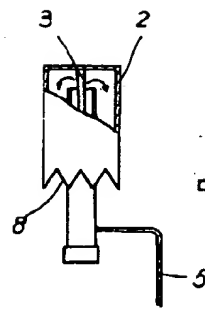


第 3 図

(イ)



(ロ)



(ハ)

